

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-238586

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月8日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 1 6 F 13/26

識別記号

F I

F 1 6 F 13/00

6 3 0 D

6 3 0 F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-45431

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月28日

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(72) 発明者 棚橋 洋昭

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

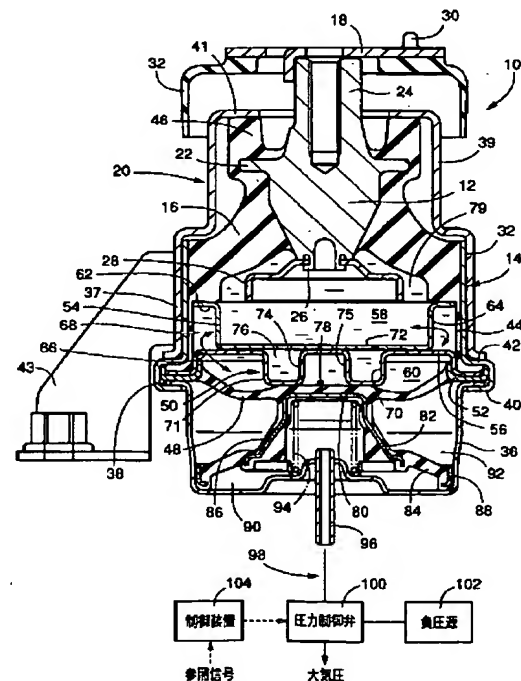
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 流体封入式防振装置

(57) 【要約】

【課題】 封入流体の流動作用や圧力制御によって複数の乃至は広い周波数域の振動に対して有効な防振効果を得ることが出来る流体封入式防振装置を、簡単な構造と少ない部品点数をもって提供すること。

【解決手段】 振動が入力される主液室58と、容積可変の副液室60の間に、低周波側にチューニングされた第一のオリフィス通路68と、高周波側にチューニングされた第二のオリフィス通路76を設ける一方、副液室60の壁部の一部を空気圧加振される加振板78で構成すると共に、該加振板78によって第二のオリフィス通路76を遮断可能とした。そして、低周波側の振動入力時には、第二のオリフィス通路76の遮断状態下で第一のオリフィス通路68による防振効果を得るようにする一方、高周波側の振動入力時には、加振板78の加振によって副液室60に生ぜしめられる内圧変化を第二のオリフィス通路76を通じて主液室58に及ぼすことにより液圧制御による防振効果を得るようにした。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 互いに所定距離を隔てて配された第一の取付部材および第二の取付部材と、

それら第一の取付部材と第二の取付部材を連結する本体ゴムと、

該本体ゴムによって壁部の一部が構成されて、第一の取付部材と第二の取付部材の間への振動入力時に内圧変動が生ぜしめられる、内部に非圧縮性流体が封入された主液室と、

前記第二の取付部材で支持された剛性仕切部材を挟んで、該主液室とは反対側に形成された、壁部の一部が弾性壁部で構成されて該弾性壁部の弾性変形に基づいて容積変化が許容される、内部に非圧縮性流体が封入された副液室と、

前記主液室と前記副液室の間に跨がって形成されて、それら両室間での流体流動を許容する、防振を目的とする第一の振動周波数域に応じてチューニングされた第一のオリフィス通路と、

前記主液室と前記副液室の間に跨がって、該第一のオリフィス通路から独立して形成されて、それら両室間での流体流動を許容する、前記第一の振動周波数域よりも高周波数側の防振を目的とする第二の振動周波数域に応じてチューニングされた第二のオリフィス通路と、

前記第二の取付部材に対して変位可能に配設されて、前記副液室の壁部を一部を構成する加振板と、

該加振板に付勢力を及ぼして、該加振板を前記第二のオリフィス通路の前記副液室側の開口部に押し付けることにより、該第二のオリフィス通路を閉塞せしめる付勢手段と、

前記加振板を挟んで前記副液室とは反対側に形成され、内部の負圧力に基づいて該加振板を前記第二のオリフィス通路の前記副液室側の開口部から離隔させて該第二のオリフィス通路を開口せしめると共に、内部の圧力変化に基づいて該加振板に対して加振力を及ぼすことにより該副液室内に内圧変化を生ぜしめる作用空気室と、  
該作用空気室に空気圧を及ぼしめて圧力変化を生ぜしめるためのエア給排路とを、有することを特徴とする流体封入式防振装置。

【請求項2】 前記弾性壁部の中央部分に前記加振板が固着されており、該加振板が該弾性壁部を介して前記第二の取付部材に連結されている請求項1に記載の流体封入式防振装置。

【請求項3】 前記第二の取付部材において、前記副液室に対して前記加振板を挟んで反対側に位置する収容空所が形成されていると共に、かかる加振板が、該第二の取付部材に対して、前記弾性壁部から独立の支持ゴム板によって弾性支持されており、該支持ゴム板で該収容空所が仕切られることによって前記作用空気室が形成されている請求項1又は2に記載の流体封入式防振装置。

【請求項4】 前記作用空気室に及ぼされる負圧を、防

振すべき前記第二の振動周波数域の入力振動に同期して変動せしめる空気圧制御装置を設けた請求項1乃至3の何れかに記載の流体封入式防振装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【技術分野】本発明は、内部に封入された非圧縮性流体の流動作用や圧力制御によって防振効果を得るようにした流体封入式防振装置に係り、特に構造が簡単で製作性に優れた新規な構造の流体封入式防振装置に関するものである。

**【0002】**

【従来技術】従来から、振動伝達系を構成する部材間に介装される防振連結体や防振支持体の一種として、特開昭59-1829号公報や特開昭61-2939号公報、特開平6-117478号公報等に記載されているように、振動が入力される液室の壁部の一部を構成する振動板を電磁駆動手段で加振せしめて、液室内の圧を制御することによって防振効果を得るようにした能動的な流体封入式防振装置が提案されており、自動車用エンジンマウントやボデーマウント、メンバマウント、サスペンションブッシュ等への適用が検討されている。

【0003】しかしながら、このような能動的な流体封入式防振装置においても、未だ、要求される防振効果を十分に得ることが難しいという問題があり、特に近年における自動車の高級化指向やエンジン機関の高性能化等に伴って、より一層の防振性能の向上が要求されている。

【0004】そこで、このような要求に対処するため、例えば、実開昭61-191543号公報等には、振動が入力される液室に対してオリフィス通路を通じて連通せしめられた副液室を形成すると共に、この副液室の壁部を一部を振動板で構成し、振動板の加振による内圧変動をオリフィス通路を通じて液室に及ぼすことにより、オリフィス通路による流体の共振作用を積極的に利用して、液室内の圧制御に基づく防振効果がより効率的に発揮されるようにしたものが提案されている。

【0005】ところが、このようにオリフィス通路を利用した場合には、流体の共振作用が有効に発揮されるオリフィス通路のチューニング周波数域では目的とする防振効果が有効に発揮されるものの、チューニング周波数から外れた周波数領域では有効な防振効果を得ることが難しいという問題がある。特に、オリフィス通路がチューニングされた周波数域の振動よりも低周波数域の振動が入力された場合には、液室に惹起される内圧がオリフィス通路を通じて副液室に及ぼされて、振動板の変位や該振動板を支持する弾性部材の変形などによって逃げてしまい易いために、液室に有効な内圧変動が生ぜしめられ難く、満足できる防振効果を得ることが極めて困難となるという問題があった。そのために、例えば、自動車用エンジンマウントにおいて、オリフィス通路より流体

の共振作用を利用した液室内の圧制御に基づいて、アイドル振動に対する絶縁効果が発揮されるようにチューニングした場合には、走行時のエンジンシェイク等の低周波振動に対して有効な防振効果を得ることが難しいのである。

【0006】加えて、従来の能動型の流体封入式防振装置においては、加振板を駆動する電磁駆動手段を組み込まなければならないために、サイズや重量の増大が避けられないという不具合があった。しかも、電磁駆動手段は、コイルやマグネット等が必要であることに加えて、目的とする駆動力を安定して得るためには、それらコイルやマグネットを高い寸法精度で組み込まなければならないことから、構造が複雑で製作が難しく、且つ高価であるという問題があった。更に、電磁駆動手段を用いた従来の流体封入式防振装置では、構造が複雑であるために信頼性や耐久性が問題となる場合もあり、不具合が発生した場合の対処も難しいという問題もあったのである。

【0007】

【解決課題】ここにおいて、請求項1乃至4に記載の発明は、何れも、上述の如き事情を背景として為されたものであって、その解決課題とするところは、オリフィス通路による流体の共振作用を利用して液室内の圧制御することにより、液室内の圧制御に基づく防振効果を効率的に得ることが出来ると共に、かかるオリフィス通路のチューニング周波数よりも低い周波数域の入力振動に対しても、封入流体の流動作用等に基づいて良好な防振効果を得ることの出来る、新規な構造の流体封入式防振装置を提供することにある。

【0008】また、請求項1乃至4に記載の発明は、何れも、簡単な構造と少ない部品点数をもって構成されて、小型化や軽量化が有利に図られ得る、新規な構造の流体封入式防振装置を提供することも、目的とする。

【0009】

【解決手段】そして、このような課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、(a)互いに所定距離を隔てて配された第一の取付部材および第二の取付部材と、(b)それら第一の取付部材と第二の取付部材を連結する本体ゴムと、(c)該本体ゴムによって壁部の一部が構成されて、第一の取付部材と第二の取付部材の間への振動入力時に内圧変動が生ぜしめられる、内部に非圧縮性流体が封入された主液室と、(d)前記第二の取付部材で支持された剛性仕切部材を挟んで、該主液室とは反対側に形成された、壁部の一部が弾性壁部で構成されて該弾性壁部の弾性変形に基づいて容積変化が許容される、内部に非圧縮性流体が封入された副液室と、

(e)前記主液室と前記副液室の間に跨がって形成されて、それら両室間での流体流動を許容する、防振を目的とする第一の振動周波数域に応じてチューニングされた第一のオリフィス通路と、(f)前記主液室と前記副液

室の間に跨がって、該第一のオリフィス通路から独立して形成されて、それら両室間での流体流動を許容する、前記第一の振動周波数域よりも高周波数側の防振を目的とする第二の振動周波数域に応じてチューニングされた第二のオリフィス通路と、(g)前記第二の取付部材に対して変位可能に配設されて、前記副液室の壁部を一部を構成する加振板と、(h)該加振板に付勢力を及ぼして、該加振板を前記第二のオリフィス通路の前記副液室側の開口部に押し付けることにより、該第二のオリフィス通路を閉塞せしめる付勢手段と、(i)前記加振板を挟んで前記副液室とは反対側に形成され、内部の負圧力に基づいて該加振板を前記第二のオリフィス通路の前記副液室側の開口部から離隔させて該第二のオリフィス通路を開口せしめると共に、内部の圧力変化に基づいて該加振板に対して加振力を及ぼすことにより該副液室内に圧変化を生ぜしめる作用空気室と、(j)該作用空気室に空気圧を及ぼしめて圧力変化を生ぜしめるためのエア給排路とを、有する流体封入式防振装置を、特徴とする。なお、上記付勢手段は、防振を目的とする第一の振動周波数域の振動入力時に、主液室に惹起される内圧に抗して第二のオリフィス通路を閉塞状態に維持せしめるだけの付勢力を加振板に及ぼし得るものであれば良く、かかる付勢手段として、例えば、コイルスプリングやゴム弾性体等の弾性部材が好適に採用されるが、その他、作用空気室に正圧を及ぼして空気ばね作用により付勢手段を構成すること等も可能である。

【0010】このような請求項1に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、加振板の加振によって副液室に惹起される圧力が、第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体を介して、主液室に及ぼされるのであり、その際、第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振周波数が、防振を目的とする第二の振動周波数に応じてチューニングされていることから、第二の振動周波数域の振動入力時に、対応する周波数で加振板を加振することにより、副液室に惹起される圧力の主液室への伝達が、封入流体の共振作用によって、極めて効率的に為されることとなる。

【0011】それ故、第二の振動周波数域の振動入力時には、加振板に対して空気圧による小さな加振力を与えるだけで、主液室に大きな内圧変動を生ぜしめることが出来るのであり、それによって、主液室内の圧を有効に制御せしめて防振特性を調節し、優れた防振効果を得ることが出来るのである。

【0012】しかも、本発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、主液室と副液室との間に、第二のオリフィス通路よりも低周波数域にチューニングされた第一のオリフィス通路が設けられていると共に、第二のオリフィス通路が加振板によって遮断可能とされていることから、第二の振動周波数域よりも低周波数域の第一の振動周波数域の振動入力時には、第二のオリフィ

ス通路を遮断することによって、主液室に惹起される内圧変動に基づいて、主液室と副液室の間で第一のオリフィス通路を通じての流体流動が有効に生ぜしめられることとなる。

【0013】それ故、第二の振動周波数域よりも低周波数域で防振を目的とする第一の振動周波数域の入力振動に対しては、第一のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の共振作用等の流動作用に基づいて、有効な防振効果を得ることが出来るのである。

【0014】加えて、請求項1に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、エア給排路を通じて作用空気室に繰り返し圧力変動を及ぼすことによって、加振板を加振して副液室に内圧変化を生ぜしめることが出来ることから、単に防振装置内部に作用空気室を形成するだけで良く、加振用の電磁駆動手段を構成するためにコイルや永久磁石等の特別な部材を組み込む必要がないのであり、能動的な防振装置が、簡単な構造と少ない部品点数をもって有利に実現され得るといった大きな効果を有する。

【0015】しかも、請求項1に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置は、部品点数が少なく、電磁駆動機構のように高い寸法精度が要求されることもないことから、製作性に優れ、コスト的にも安価であるといった効果も有する。

【0016】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置において、前記弾性壁部の中央部分に前記加振板が固着されており、該加振板が該弾性壁部を介して前記第二の取付部材に連結されていることを、特徴とする。

【0017】このような請求項2に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、それぞれ副液室の壁部の一部を構成する弾性壁部と加振板を、共に効率的に配設することが出来、防振装置のコンパクト化が一層有利に図られ得ると共に、弾性壁部の有効面積と加振板の可動性とを、共に有利に確保することが可能となる。

【0018】また、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置であって、前記第二の取付部材において、前記副液室に対して前記加振板を挟んで反対側に位置する収容空所が形成されていると共に、かかる加振板が、該第二の取付部材に対して、前記弾性壁部から独立の支持ゴム板によって弾性支持されており、該支持ゴム板で該収容空所が仕切られることによって前記作用空気室が形成されていることを、特徴とする。

【0019】このような請求項3に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、加振板を支持ゴム板を介して第二の取付部材に弾性支持せしめることによって、加振板を第二の取付部材に対して変位可能に支持せしめる支持機構が、簡単な構造をもって有利に

実現される。また、かかる支持ゴム板は、弾性壁部から独立形成されていることから、作用空気室に及ぼされる空気圧による弾性壁部の弾性特性への悪影響も回避され得る。

【0020】また、請求項4に記載の発明は、請求項1乃至3の何れかに記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置において、前記作用空気室に及ぼされる負圧を、防振すべき前記第二の振動周波数域の入力振動に同期して変動せしめる空気圧制御装置を設けたことを、特徴とする。なお、かかる空気圧制御装置は、例えば、防振すべき振動に対応した電気信号を参照信号として、作用空気室に及ぼされる負圧を調節する圧力調節弁を制御したり、作用空気室に及ぼされる負圧を切り換える切換弁を切換制御したりする装置等によって、有利に構成され得る。また、防振すべき振動に対応した参照信号としては、防振対象の振動を実際に検出した信号の他、例えば、内燃機関によって発生する振動を防振対象とする場合には、クランクシャフトの回転角信号等を採用することも可能である。

【0021】このような請求項4に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、副液室に対して、防振すべき振動の周波数に同期した内圧変動が生ぜしめられることから、第二のオリフィス通路を通じて流動せしめられる流体の流動作用に基づく防振効果が、防振すべき振動に対して有効に発揮され得る。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明を更に具体的に明らかにするために、本発明の一実施形態について、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0023】先ず、図1には、本発明の一実施形態としての自動車用エンジンマウント10が、示されている。このエンジンマウント10は、第一の取付金具12と第二の取付金具14が、本体ゴム弾性体16によって連結されてなる構造とされており、第一の取付金具12が、位置決め取付板18を介して、図示しないパワーユニット側に取り付けられる一方、第二の取付金具14が、ブラケット20を介して、図示しないボデー側に取り付けられることにより、パワーユニットをボデーに対して防振支持せしめるようになっている。なお、そのような装着状態下では、第一の取付金具12と第二の取付金具14の間にパワーユニット荷重が及ぼされることにより、本体ゴム弾性体16が所定量だけ弾性変形せしめられると共に、防振すべき振動が、第一の取付金具12と第二の取付金具14の略対向方向（図1中、略上下方向）に入力されることとなる。また、以下の説明中、上下方向とは、図1中の上下方向をいうものとする。

【0024】より詳細には、第一の取付金具12は、下方に向かって小径化した逆円錐台形状を有しており、その大径側端部には、径方向外方に向かって広がる円環板状のストッパ部22が一体形成されていると共に、軸方

向上方に向かって突出する雌ねじ部24が一体形成されている。また、第一の取付金具12の小径側端面には、かしめ部26が形成されており、このかしめ部26によって、径方向外方に向かって広がる逆カップ形状の傘部材28が、第一の取付金具12と同一軸上に位置して下方に突出する状態で固着されている。そして、かかる第一の取付金具12は、雌ねじ部24の先端面に対して、パワーユニット側取付面に対する位置決め用突起30を備えた取付板18が重ね合わされ、この取付板18を介して、雌ねじ部24に螺着される取付ボルト（図示せず）により、パワーユニットに対して固定的に取り付けられるようになっている。なお、取付板18には、エンジンマウント10を上方から覆うように下方に延び出す大径円筒形状の保護カバー32が設けられている。

【0025】また一方、第二の取付金具14は、大径円筒形状の筒金具34と、有底円筒形状の底金具36によって形成されており、底金具36の開口縁部に形成された外向きのフランジ部38に対して、筒金具34の下開口縁部に形成されたかしめ部40がかしめ固定されることによって、全体として深底の有底円筒形状をもって形成されている。なお、筒金具34のかしめ部40は、コ字型断面形状とされており、底金具36のフランジ部38に対して軸方向に対向位置する段差42を有している。

【0026】さらに、第二の取付金具14には、大径部37と小径部39からなる大径の段付円筒形状を有するブラケット20が、大径部37において筒金具34に外嵌固定されることによって組み付けられており、このブラケット20の大径部37に固設された脚部43がボデーに対してボルト固定されることにより、第二の取付金具14が、ブラケット20を介して、ボデーに取り付けられるようになっている。なお、ブラケット20の小径部39の開口部には、径方向内方に向かって円環板形状で突出し、第一の取付金具12のストッパ部22に対して上方に所定距離を隔てて対向位置する当接部41が一体形成されている。

【0027】そして、第一の取付金具12と第二の取付金具14は、第一の取付金具12の小径側と第二の取付金具14の開口部側とが対向位置する状態で、同一軸上で離隔配置されており、本体ゴム弾性体16によって相対変位可能に弾性連結されている。かかる本体ゴム弾性体16は、全体として下方に向かって大径化する略厚肉のテーパ筒形状乃至は中空円錐台形状を有しており、その小径側端部が第一の取付金具12の外周面に加硫接着されていると共に、その大径側端部が筒金具34の内周面に加硫接着されている。即ち、本実施形態では、本体ゴム弾性体16が、第一の取付金具12と筒金具34を含む一体加硫成形品として形成されており、本体ゴム弾性体16によって、第一の取付金具12の開口部が流体密に閉塞されているのである。なお、この一体加硫成形

品には、筒金具34の内周面において軸方向下方に広がって段差42の内面にまで延び出す薄肉のシールゴム層44と、第一の取付金具12のストッパ部22から軸方向上方に向かって突出する環状の緩衝ゴム46とが、それぞれ、本体ゴム弾性体16と一体形成されている。そして、第一の取付金具12のストッパ部22が、緩衝ゴム46を介して、ブラケット20の当接部41に当接することにより、第一の取付金具12と第二の取付金具14のパウンド方向（荷重入力方向である接近方向）での相対的変位量が緩衝的に制限されるようになっている。

【0028】さらに、第二の取付金具14には、弾性壁部としてのゴム弾性壁48と剛性仕切部材としての仕切部材50が収容配置されている。ゴム弾性壁48は、所定厚さの円板形状を有しており、外周縁部には円環形状の固定金具52が加硫接着されている。そして、この固定金具52が、筒金具34の段差42と底金具36のフランジ部38の間で挟持されてかしめ部40でかしめ固定されることにより、ゴム弾性壁48が、第二の取付金具14の軸方向中間部分を軸直角方向に広がって、第二の取付金具14の内部を軸方向両側に流体密に仕切る状態で配設されている。なお、固定金具52の第二の取付金具14によるかしめ固定部位は、シールゴム層44によって、十分な流体密性が確保されるようになっている。

【0029】また、仕切部材50は、それぞれ略薄肉円板形状を有する上板金具54と下板金具56が重ね合わされて固着されることによって形成されており、下板金具56の外周縁部が、ゴム弾性壁48に固着された固定金具52の上面に重ね合わされて、該固定金具52と共に、筒金具34の段差42と底金具36のフランジ部38の間で挟持されてかしめ部40でかしめ固定されることにより、かかる仕切部材50が、第二の取付金具14の軸方向中間部分に位置して、第二の取付金具14によって固定的に支持されている。

【0030】これにより、本体ゴム弾性体16とゴム弾性壁48の対向面間に画成された密閉領域が、仕切部材50によって仕切られており、以て、それぞれ非圧縮性流体が封入された主液室58と副液室60が、仕切部材50を挟んだ両側に形成されている。かかる主液室58は、仕切部材50と本体ゴム弾性体16の対向面間に形成されており、壁部の一部が本体ゴム弾性体16で構成されることにより、振動入力時に、本体ゴム弾性体16の弾性変形に基づいて内圧変動が惹起されるようになっている。また、副液室60は、仕切部材50とゴム弾性壁48の対向面間に形成されており、振動の直接的な入力回避されると共に、壁部の一部がゴム弾性壁48が構成されていることにより、ゴム弾性壁48の弾性変形に基づいて容積変化が許容されるようになっている。なお、主液室58および副液室60への封入流体としては、水やアルキレングリコール、ポリアルキレングリコ

ール、シリコーン油等が好適に用いられ、特に、流体の共振作用に基づく防振効果を有利にするためには、 $0.1 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 以下の低粘性流体を用いることが望ましい。

【0031】また、仕切部材50の外周縁部には、上下板金具54、56間において、外周面を周方向に延びる凹溝62が形成されており、この凹溝62が筒金具34で覆蓋されることにより、筒金具34の内周面に沿って周方向に延び、連通孔64、66を通じて主液室58と副液室60に接続されることによって、それら両室58、60を相互に連通する第一のオリフィス通路68が構成されている。また、仕切部材50の中央部分には、下板金具56の径方向中間部分において、上面に開口して周方向に延びる環状凹部71が形成されており、この環状凹部71によって形成された周溝70が上板金具54で覆蓋されることにより、仕切部材50の径方向中間部分を周方向に延び、連通孔72、74を通じて主液室58と副液室60に接続されることによって、それら両室58、60を相互に連通する第二のオリフィス通路76が形成されている。なお、第二のオリフィス通路76における連通孔74は、環状凹部71によって下板金具56の中央部分で下方に開口して形成された凹陥部75の側周面に形成されており、それによって、第二のオリフィス通路76が、凹陥部75を通じて、副液室60に接続されている。

【0032】ここにおいて、第二のオリフィス通路76は、第一のオリフィス通路68よりも、内部を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づく防振効果が高周波域の入力振動に対して発揮されるように、それら両オリフィス通路68、76の流路長さや断面積等が、本体ゴム弾性体16やゴム弾性壁48のばね剛性等を考慮して設定されている。より具体的には、例えば、第一のオリフィス通路68が、シェイク等に相当する10Hz前後の低周波振動に対して有効な減衰効果を発揮し得るようにチューニングされる一方、第二のオリフィス通路76が、アイドル振動等に相当する30Hz前後の中周波振動に対して有効な絶縁効果を発揮し得るようにチューニングされる。

【0033】また、主液室58内には、傘部材28で狭窄されることによって、傘部材28の周りを周方向に広がる円環状の狭窄流路79が形成されている。そして、この狭窄流路79を通じて流動せしめられる流体の共振作用に基づいて、第二のオリフィス通路76のチューニング周波数域よりも更に高周波数域の入力振動に対して、有効な防振効果が発揮されるように、狭窄流路79の長さや断面積等が適当にチューニングされている。

【0034】さらに、副液室60の壁部を構成するゴム弾性壁48には、その中央部分に対して、加振板としての駆動金具78が加硫接着されている。かかる駆動金具78は、下方に向かって開口する逆カップ形状を有しており、底壁部80の全面がゴム弾性壁48に加硫接着さ

れている。また、駆動金具78の筒壁部82は、下方に向かって拡張するテーパ筒形状とされていると共に、その開口周縁部から下方に向かって傾斜して径方向外方に広がる略円環板形状の支持ゴム弾性板84が、加硫接着されている。なお、支持ゴム弾性板84は、駆動金具78の内外周面を被覆するゴム膜86によって、ゴム弾性壁48と一体形成されているが、充分に離隔されて実質的に別体構造とされており、力の伝達等が防止されるようになっている。

【0035】そして、支持ゴム弾性板84の外周縁部に加硫接着されたリング金具88が第二の取付金具14を構成する底金具36の筒壁部下端に圧入固定されており、それによって、駆動金具78が、支持ゴム弾性板84を介して、第二の取付金具14に対して弾性的に支持せしめられている。また、底金具36は、その開口部がゴム弾性壁48で流体密に覆蓋されていると共に、その内部が駆動金具78と支持ゴム弾性板84によって流体密に仕切られており、以て、駆動金具78の背後（駆動金具78を挟んで副液室60とは反対側）には、底金具36の底壁部との対向面間において、壁部の一部が支持ゴム弾性板84が構成された作用空気室90が形成されている。更にまた、ゴム弾性壁48と支持ゴム弾性板84の対向面間には、駆動金具78の外周側を周方向に広がる環状の介在空間92が形成されており、この介在空間92によって、ゴム弾性壁48と支持ゴム弾性板84の力学的な独立性が確保されていると共に、それらゴム弾性壁48および支持ゴム弾性板84の弾性変形が許容されるようになっている。

【0036】また、作用空気室90には、コイルスプリング94が収容配置されており、このコイルスプリング94の付勢力によって、駆動金具78が、底金具36の底壁部から離隔せしめられ、仕切部材50の下面に圧接されている。これにより、ゴム弾性壁48の中央部分が、下板金具56に形成された環状凹部71の突出下面に圧接されて、凹陥部75の開口がゴム弾性壁48によって覆蓋されているのであり、以て、第二のオリフィス通路76の副液室60側の開口が閉塞されて、第二のオリフィス通路76が実質的に遮断されている。

【0037】更にまた、底金具36の底壁部には、ポート部材96が貫通して固着されており、前述の如きエンジンマウント10の車両への装着状態下、このポート部材96に対して空気管路98が接続され、空気管路98を通じて及ぼされる空気圧が、作用空気室90に及ぼされるようになっている。

【0038】そして、かかるエンジンマウント10は、車両への装着状態下、空気管路98によって、作用空気室90が、圧力制御弁100を介して負圧源102に接続されるようになっており、制御装置104によって圧力制御弁100の作動が制御されることにより、作用空気室90に対して適当な空気圧が及ぼされるようにされ



る。即ち、作用空気室90に及ぼされる空気圧を適当に制御することによって、エンジンマウント10の防振特性が切り換えられ、入力振動に対して有効な防振性能が発揮されることとなるのである。

【0039】より具体的には、例えば、第一のオリフィス通路68がチューニングされた低周波振動の入力時には、作用空気室90に大気圧が及ぼされる。それによって、コイルスプリング94の付勢力に基づき、駆動金具78（ゴム弾性壁48）が仕切部材50の下面への当接状態に維持され、第二のオリフィス通路76が遮断状態に維持される。従って、入力振動によって主液室58に内圧変動が惹起されると、副液室60との間の相対的な内圧差に基づいて、それら両室58、60間で第一のオリフィス通路68を通じての流体の繰返し流動が生ぜしめられるのであり、以て、かかる流体の共振作用に基づいて、入力振動に対する有効な防振効果が発揮されるのである。

【0040】ここにおいて、第二のオリフィス通路76は遮断状態に維持されていることから、主液室58に惹起される内圧の第二のオリフィス76を通じての逃げが防止されることとなり、第一のオリフィス通路68を通じての流体流動量が有利に確保されて、目的とする防振効果が一層有効に安定して発揮されるのである。

【0041】また一方、第二のオリフィス通路76がチューニングされた中周波振動の入力時には、作用空気室90に対して、駆動金具78（ゴム弾性壁48）を、コイルスプリング94の付勢力に抗して、仕切部材50から僅かに離隔させるだけの基準負圧が及ぼされると共に、かかる基準負圧を中心として、作用空気室90に及ぼされる負圧力が、防振すべき振動に対応した周期と大きさをもって増減変動せしめられる。それによって、図2に示されているように、第二のオリフィス通路76が副液室60側に接続されて、該第二のオリフィス通路76が連通状態に維持されると共に、作用空気室90の負圧力によって駆動金具78に及ぼされる下方への吸引力乃至は変位力が、増減変動せしめられることにより、駆動金具78が、防振すべき振動に対応した周期で上下方向に加振される。

【0042】そして、このように駆動金具78が加振されることにより、副液室60の内圧が変化せしめられるのであり、それによって主液室58と副液室60の間に内圧差が生ぜしめられると、それら両室58、60間で第二のオリフィス通路76を通じての流体流動が生ぜしめられることとなる。その結果、主液室58の内圧が変化せしめられてマウント防振特性が調節されるのであり、マウントへの入力振動との位相差を考慮して駆動金具78を加振することによって、低動ばね化による振動絶縁効果を向上させることが可能となるのである。

【0043】ここにおいて、副液室60の内圧は、第二のオリフィス通路76を通じて主液室58に及ぼされる

ことから、第二のオリフィス通路76を通じて流動せしめられる流体の共振作用によって、駆動金具78の加振によって生ぜしめられる副液室60の内圧が、極めて効率的に主液室58に及ぼされて大きなパワーが生ぜしめられるのであり、駆動金具78を比較的小さな空気圧エネルギーで加振した場合でも、主液室58に対して有効な圧力制御を為すことが出来、目的とするマウント防振特性が有利に発揮されるのである。なお、その際、第一のオリフィス通路68も連通状態にあるが、第一のオリフィス通路68は、第二のオリフィス通路76よりも低周波域にチューニングされており、アイドル振動周波数域では流通抵抗が極めて大きいことから、第一のオリフィス通路68を通じての流体流動によって主液室58の内圧制御に基づく防振効果が阻害されるようなことは殆どない。

【0044】従って、上述の如き構造とされたエンジンマウント10においては、作用空気室90に及ぼされる空気圧を制御するだけで、流体の流動作用や圧力制御に基づいて発揮される防振特性を調節することが出来るのであり、シェイク振動とアイドル振動のように、複数の或いは広い周波数域に亘る入力振動に対して、有効な防振性能を得ることが出来るのである。

【0045】しかも、かかるエンジンマウント10においては、それ自体に電磁駆動手段等のアクチュエータ部材を組み込む必要がないことから、構造が極めて簡単で製作が容易であり、軽量でコンパクト且つ安価であるといった大きな利点がある。しかも、構造が簡単なことから、耐久性や信頼性にも優れており、故障した場合でも対処が容易であるといった利点がある。

【0046】また、かかるエンジンマウント10においては、負圧力を利用して駆動金具78の加振力を得ようになっていることから、特に内燃機関を利用した自動車等においては、吸気系等に生ずる負圧を有利に活用することが出来るのであり、特別な駆動エネルギー発生手段が必要ないといった利点もある。

【0047】以上、本発明の一実施形態について詳述してきたが、これは文字通りの例示であって、本発明は、かかる実施形態にのみ限定して解釈されるものではない。

【0048】例えば、第一のオリフィス通路および第二のオリフィス通路のチューニングは、要求される防振性能等に応じて適宜に変更されるものであり、前記実施形態における具体例によって限定されるものではない。具体的には、第一のオリフィス通路をアイドル振動等に相当する中周波数域にチューニングすると共に、第二のオリフィス通路をこもり音等に相当する高周波数域にチューニングすること等も可能である。

【0049】また、第一及び第二のオリフィス通路の具体的な形態や構造は、そのようなチューニング周波数等に応じて適宜に変更されるものであって、何等、限定され

るものでない。

【0050】加えて、例示の如き自動車用エンジンマウント以外の各種の防振装置に対しても、本発明が適用可能であることは言うまでもなく、例えば、米国特許第4690389号明細書等に開示されているような、軸部材とその周りに配設された筒状部材によって第一の取付部材と第二の取付部材が構成された、FF型自動車用エンジンマウント等に好適に用いられる筒型構造の防振装置に対しても、本発明は、適用可能である。

【0051】その他、一々列挙はしないが、本発明は、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加えた態様において実施され得るものであり、また、そのような実施態様が、本発明の趣旨を逸脱しない限り、何れも、本発明の範囲内に含まれるものであることは、言うまでもない。

【0052】

【発明の効果】上述の説明から明らかなように、請求項1乃至4に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、何れも、第二のオリフィス通路を連通／遮断することによって防振特性を切り換えることが出来るのであり、第二のオリフィス通路を連通せしめた状態下では、副液室で積極的に生ぜしめた圧力変化を、第二のオリフィス通路を通じて流動する流体の流動作用を利用して主液室に及ぼすことにより、主液室の内圧制御を効率的に行うことが出来、以て、第二の振動周波数域の入力振動に対して優れた防振効果が発揮される一方、第二のオリフィス通路を遮断せしめた状態下では、第一のオリフィス通路を通じて流動する流体の流動作用を利用して、第二の振動周波数域よりも周波数の低い第一の振動周波数域の入力振動に対して、有効な防振効果が発揮されるのである。

【0053】それ故、防振を目的とする振動に応じて第

二のオリフィス通路を連通／遮断することによって、複数の或いは広い周波数域に亘る入力振動に対して、極めて優れた防振効果を得ることが出来るのである。

【0054】また、請求項1乃至4に記載の発明に従う構造とされた流体封入式防振装置においては、何れも、加振板が外部から及ぼされる負圧に基づいて加振されることから、加振用のアクチュエータ手段を構成するための特別な部材を内部に組み込む必要がないのであり、それ故、上述の如き優れた防振性能を有する防振装置が、簡単な構造と少ない部品点数をもって、有利に実現され得るのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態としての自動車用エンジンマウントを示す縦断面説明図である。

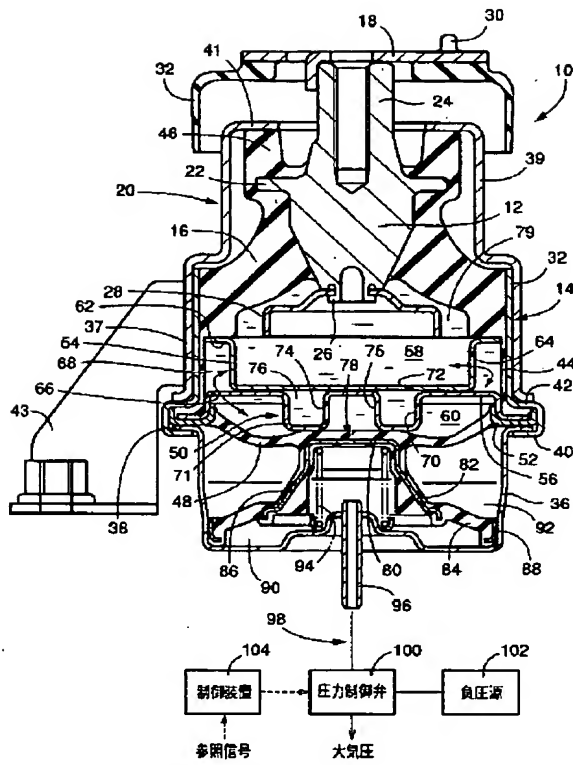
【図2】図1に示されたエンジンマウントの別の作動状態を示す縦断面説明図である。

【符号の説明】

- 10 エンジンマウント
- 12 第一の取付金具
- 14 第二の取付金具
- 16 本体ゴム弾性体
- 48 ゴム弾性壁
- 50 仕切部材
- 58 主液室
- 60 副液室
- 68 第一のオリフィス通路
- 76 第二のオリフィス通路
- 78 駆動金具
- 84 支持ゴム弾性板
- 90 作用空気室
- 94 コイルスプリング
- 96 ボート部材



【図1】



【図2】

